

539139
10/539139

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/056446 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 33/21**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000793

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2003 (02.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
02406119.4 19. Dezember 2002 (19.12.2002) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **UTISOL TECHNOLOGIES AG [CH/CH]**; c/o **TEBOR Treuhand AG**, Bahnhofstrasse 21, Postfach 4824, CH-6304 Zug (CH).

(72) Erfinder; und

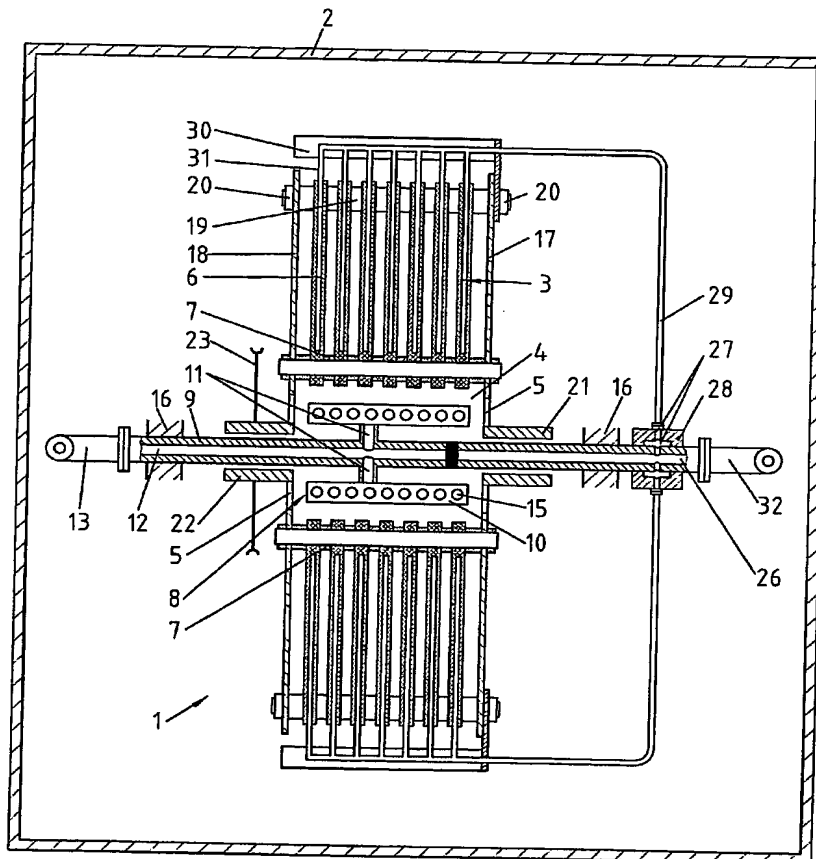
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HARMS, Eberhard [DE/DE]**; Neuer Weg 21, 96524 Muppert (DE). **GRIGO, Mark [DE/DE]**; Friedrich-Strasse 15, 59494 Soest (DE).

(74) Anwalt: **FREI PATENTANWALTSBÜRO AG**; Postfach 524, CH-8029 Zürich (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **FILTER DEVICE**

(54) Bezeichnung: **FILTEREINRICHTUNG**



(57) Abstract: The invention relates to a filter device for separating undissolved substances from liquids, especially in the fields of waste water purification and water treatment. Said filter device is rotatably arranged in a container (2) and surrounded by the liquid to be filtered. The inventive filter device (1) consists of a plurality of interspaced filter elements (6) which are assembled to form a rotating filter. The filtrate is drawn off at the periphery of the filter elements (6). The aim of the invention is to prevent solids from adhering to the filters during the filter process. To this end, the rotating filter has a central cavity containing a ventilation device (8) about which the filter device rotates. The filters are continuously cleaned during the filter process by the air-liquid mixture flowing through.

(57) Zusammenfassung: Die Filtereinrichtung dient zum Abtrennen von ungelösten Stoffen aus Flüssigkeiten, insbesondere in der Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung. Sie ist in einem Behälter (2) drehbar angeordnet und von der zu filtrierenden Flüssigkeit umgeben. Die Filtereinrichtung (1) besteht aus mehreren, voneinander beabstandeten Filterelementen (6), die zu einem Drehfilter zusammengefügt sind. Das Filtrat wird an der Peripherie der Filterelemente (6) abgeleitet. Aufgabe der Erfindung ist es, zu vermeiden, dass beim Filtrervorgang an den Filtern Feststoffe anhaften. Das wird dadurch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/056446 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

erreicht, dass der Drehfilter mittig einen Hohlraum aufweist, und im Hohlraum eine Belüftungseinrichtung (8) angeordnet ist, um die sich die Filtereinrichtung dreht. Durch das aufströmende Luft Flüssigkeitsgemisch werden die Filter während des Filtervorgangs kontinuierlich gereinigt.

FILTEREINRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Filtereinrichtung, die zum Abtrennen von ungelösten Stoffen aus Flüssigkeiten dient, und insbesondere in der Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung eingesetzt wird. Speziell in der biologischen Abwasseraufbereitung wird mit diesen Filtereinrichtungen der Belebtschlamm vom aufbereiteten Abwasser abgetrennt.

- 5 Bekannte Filtereinrichtungen besitzen voneinander beabstandete Filterelemente, die zu Filtermodulen zusammengefasst und in Kreis- oder Polygonbauform in einem die Filterflüssigkeit enthaltenen Behälter drehbar angeordnet sind. Als Filterelemente dienen entweder Filterscheiben, die beiderseits mit Filtern bestückt sind oder poröse Hohlfasern. Das Filtrat wird an der Peripherie der Filterelemente über Leitungen abgesaugt. Mit
10 fortschreitender Filterzeit sammeln sich an den Filterflächen die aus der Filterflüssigkeit zurückgehaltenen festen Bestandteile an und beeinträchtigen so den Filtrivorgang, so dass sich der Wirkungsgrad der Filtereinrichtung verschlechtert.

- Aus DE 195 37 578 ist bekannt, zur Beseitigung der filtrationshemmenden Ablagerungen an den Filtern eine Rückspüleinrichtung vorzusehen, die aus einer Mehrzahl von Absaugbalken
15 besteht, die an den Filtern beidseits der Filterscheibe anliegen und sich radial von aussen nach innen erstrecken. Die einzelnen Absaugbalken sind an Fallrohren angeschlossen, und über weitere Rohrleitungssysteme mit einer Saugpumpe verbunden. Durch Öffnen von eingebauten Schiebern in den Fallrohren wird geklärte Flüssigkeit aus dem Innenraum der Filterscheiben in die Absaugbalken gedrückt, um so die Filterflächen von den anhaftenden
20 Feststoffschichten zu befreien. Bei unzureichender Reinigung kann die Rückspülung über die angeschlossene Saugpumpe noch verstärkt werden. Bei diesen Abreinigungsprozess verursachen die Absaugbalken einem mechanischen Verschleiss an den Filtern und beeinträchtigen so ihre Lebensdauer. Zusätzlich zur Rückspüleinrichtung ist noch eine

Einrichtung zur Intensivreinigung der Filter vorgesehen. Sie besteht aus einem Satz vertikal bis zur Hohlwelle erstreckter Spritzrohre, deren Sprühdüsen von einer Hochdruckpumpe mit bereits geklärter Flüssigkeit beschickt werden. Dabei ist vom Nachteil, dass die zum Abreinigen der Filter benutzte geklärte Flüssigkeit durch Anreicherung mit Feststoffen in den Behälter wieder zurückfliesst und den Filterprozess erneut unterworfen wird, was zur Verringerung die Filterleistung führt. Der mechanische und steuerungstechnische Aufwand der Rückspül- und Intensivreinigungseinrichtung ist nicht unbeträchtlich. Die diskontinuierliche Abreinigung hat zur Folge, dass sich während des Filterprozesses zwischen den Reinigungsphasen immer wieder neue Deckschichten aus zurückgehaltenen Feststoffen an den Filtern ausbilden, die den Wirkungsgrad des Filterprozesses negativ beeinflussen.

Weiterhin ist aus EP-A-0.289.674 eine Filtereinrichtung bekannt, die nach dem Zentrifugenprinzip arbeitet. Dazu ist in einem geschlossenen Behälter eine Hohlwelle vertikal drehbar angeordnet, auf der beabstandet nebeneinander Filterelemente befestigt sind. Die Hohlwelle weist unterhalb des Behälters ein Einlassventil für die Zuführung der Filterflüssigkeit und oberhalb des Behälters ein Einlassventil für die Zuführung eines Rückspülmittels auf. Zunächst wird bei geschlossenem Einlassventil für die Rückspülung Filterflüssigkeit über das untere Einlassventil in die Hohlwelle eingeleitet. Durch die während der Rotation entstehende Zentrifugalkraft tritt die Filterflüssigkeit durch die Löcher der Hohlwelle hindurch und gelangt zwischen die benachbarten Filterelemente. Die Zentrifugalkraft bewirkt einen Aussendruck auf die Filterscheiben, so dass das Filtrat in den Innenraum der Filterscheiben eindringt und mittels Rohrleitungen an der Peripherie der Scheiben abgeleitet und in einer Wanne oberhalb der geschlossenen Behälters aufgefangen wird, von wo es abfließen kann. Während des Filtervorgangs bilden sich auch hier an den Filterflächen filtrationshemmende Deckschichten aus, die mit fortschreitender Filterzeit den Filterprozess hemmen. Deshalb ist regelmässig eine Rückspülung notwendig. Die Zuführung von Filterflüssigkeit wird für die Zeit der Rückspülung unterbrochen und über das Einlassventil für die Rückspülung ein Rückspülmedium unter hohem Druck in die Hohlwelle eingeleitet, das entweder aus klarem Filtrat, Luft oder Gas besteht und über die Löcher in der Hohlwelle zwischen die benachbarten Filterscheiben ausströmt und so die filtrationshemmenden Deckschichten an den Filterflächen beseitigt. Die Rückspülung ist mit

einem verhältnismässig hohen technischen Aufwand verbunden. Ausserdem verschlechtert sich der Wirkungsgrad des Filterprozesses.

Nach EP 1 149 619 ist eine Filtereinrichtung bekannt, die zum Klären von verschmutzten Flüssigkeiten, insbesondere von Abwasser dient und drehbar in einem Behälter mit Filterflüssigkeit eintaucht. Sie besteht aus mehreren voneinander beabstandeten, scheibenförmigen Filterelementen, die zu kreis- oder polygonförmigen Filtermodulen zusammengefasst sind und mittig einen Hohlraum bilden, der auf der einen Seite zum Behälter hin verschlossen und auf der anderen Seite über eine Ansaugöffnung mit dem Behälter verbunden ist, wobei der Hohlraum mit einem Strömungsglied derart in Wirkverbindung gebracht ist, dass über die Ansaugöffnung in der Filterflüssigkeit eine Strömung zwischen den beabstandeten Filterelementen erzeugt wird, die ein Anhaften der aus der Filterflüssigkeit ausgefilterten Feststoffe an den Filtern verhindert. Als Strömungsglieder dienen Schaufelräder, die entweder direkt mit dem Antrieb der Drehbewegung der Filtereinrichtung gekoppelt sind oder separat angetrieben werden. Bei gekoppeltem Antrieb sind hohe Drehzahlen der Filtereinrichtung erforderlich, was zu vorzeitigem Materialverschleiss führen kann. Der Herstellungsaufwand sowie der Energieverbrauch sind noch relativ hoch.

Aus Fr 2 799 391 ist eine Filtereinrichtung bekannt, bei welcher Filterplatten an einer gemeinsamen horizontalen Welle und im Winkel zu dieser angeordnet sind. Die Welle ist hohl und zum Absaugen von Permeat aus den Filterplatten vorgesehen. Unterhalb der rotierenden Filterplatten sind am Boden eines Filterbeckens Mittel zur Gaseinbringung zwecks Reinigung der Filterplatten angeordnet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der Nachteile des Standes der Technik eine Filtervorrichtung zum Abtrennen von ungelösten Stoffen aus Flüssigkeiten zu schaffen, die eine selbsttätige, verschleissfreie Reinigung der Filterflächen von Filterelementen ermöglicht.

- Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Filtereinrichtung mit mehreren Filterelementen zum Abtrennen von ungelösten Stoffen aus Flüssigkeiten, insbesondere in der Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung, zum Einbringen in einen die ungeklärte Flüssigkeit enthaltenen Behälter, um eine horizontale Achse drehbare Filterelemente und
- 5 eine Begasungseinrichtung, vorzugsweise eine Belüftungseinrichtung aufweist. Diese ist zur Bildung eines Gas-Flüssigkeitsgemisch mit Druckgas beaufschlagbar, und ist so angeordnet, dass in der Flüssigkeit eine Gas-Flüssigkeitsgemisch-Strömung zwischen den Filterelementen erzeugt wird, die ein Anhaften von Feststoffen an den Filterelementen erschwert. Dabei sind die Filterelemente um die Begasungseinrichtung drehbar angeordnet.
- 10 Die Filterelemente drehen sich also um einen Bereich, in welchem die Begasungseinrichtung angeordnet ist. Dadurch werden einzelne Segmente der Filterelemente sequentiell gereinigt. Durch die mittige Anordnung der Begasungseinrichtung bezüglich der sich um die horizontale Achse drehenden Filterelemente muss ein nur etwa halb so hoher Gegendruck zum Einbringen des Gases überwunden werden, im Vergleich mit einer Belüftung, die
- 15 unterhalb der Filterelemente angeordnet ist. Damit verringert sich der Energieverbrauch der Einrichtung signifikant. Dieses Vorgehen ermöglicht eine Reinigung während des Filtrvorgangs. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist einfach herstellbar und verbraucht wenig Energie; es ergibt sich auch nicht ein grosser Aufwand für die Regelung. Wenn die Filtrvorrichtung drehende Filterelemente aufweist, funktioniert die Reinigung auch bei
- 20 geringer Umdrehungszahl. Sie kann auch so ausgebildet sein, dass eine Bewegung der Filterelemente relativ zum Behälter gar nicht nötig ist.

- Die Begasung – im Folgenden ist zur Vereinfachung der Beschreibung nur noch von „Belüftung“ die Rede, wobei aber andere Begasung, bspw. mit Stickstoffgas oder anderem Gas aus einem Druckbehälter mit eingeschlossen ist – erfolgt bspw. durch Einbringen von
- 25 Druckgas in einen porösen oder mit Löchern versehenen, vorzugsweise rohrförmig ausgebildeten Hohlkörper. Der oder die Hohlkörper erstreckt/erstrecken sich vorzugsweise über die gesamte Breite des Bereichs, in welchem Filterelemente vorhanden sind. Der/die Hohlkörper kann/können beiderseits an den Enden verschlossen und über hohle Verbindungsteile mit einer Kammer einer Hohlwelle verbunden sein.

Gemäss einer Ausführungsform sind die Filterelemente im Umfang kreis- oder Polygonförmig und bspw. je durch mehrere Filtermodule gebildet. In einem im Innern – bspw. mittig, um die horizontale Achse herum – gebildeten Hohlraum, ist die Belüftungseinrichtung angebracht. In einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Hohlraum über Öffnungen mindestens einseitig mit dem Behälter verbunden. In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Hohlraum im Bereich der Achse beidseitig gegenüber dem Behälter geschlossen respektive abgetrennt.

Durch die aufströmende Druckluft – und auch durch das Absaugen von Filtrat aus den Filtern – wird über die mindestens eine Öffnung des Hohlraums respektive zwischen die unter dem Hohlraum liegenden Filterplatten hindurch Filterflüssigkeit angesaugt. Das dadurch entstehende Luft- Flüssigkeitsgemisch strömt zwischen den beabstandeten Filterelementen aufwärts. Durch die rotierende Bewegung erfolgt eine sequentielle Abreinigung der Filtermodule. Damit wird ein Anhaften von Feststoffen an den Filterelementen erschwert bzw. vermieden. Durch die sequentielle Reinigung wird der Energieaufwand minimiert, weil durch den Drehvorgang immer nur ein Teil der durch die Filtermodule gebildeten Filterfläche am Strömungsfeld des Luft-Flüssigkeitsgemisches vorbeigeführt wird.

Gemäss einer speziellen Ausführungsform sind in der ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung noch in der oberen Hälfte der mindestens einen Öffnung des Hohlraums auf der Hohlwelle – bspw. halbkreisförmige – Spoiler befestigt, um die Wirkung der Druckluftstroms auf die Filterflüssigkeit zu erhöhen.

Weitere Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Darstellung der Filtereinrichtung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung
- Fig. 2: einen Schnitt gemäss der Linie I-I nach Fig. 1
- Fig. 3: einen Schnitt gemäss der Linie II-II nach Fig. 2
- 5 Fig. 4: einen Schnitt durch die Belüftungseinrichtung gemäss Linie III-III nach Fig. 1
- Fig. 5: die Anordnung eines halbkreisförmigen Spoilers an der Hohlwelle als Einzelheit gemäss Pfeilrichtung A (Fig.1)
- Fig. 6: eine schematische Darstellung der Filtereinrichtung gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung
- 10 Fig. 7: einen Schnitt gemäss der Linie IV-IV nach Fig. 6
- Fig. 8: einen Schnitt gemäss der Linie V-V nach Fig. 7

Die Figuren 1 bis 3 zeigen eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung: Die Filtereinrichtung 1 ist in einem mit Filterflüssigkeit gefüllten Behälter 2 drehbar untergebracht. Sie besitzt mehrere Filtermodule 3. Die einzelnen Filtermodule 3 setzen sich zu scheibenartigen – im Umfang bspw. kreis- oder polygonförmigen – Filterelementen 6 zusammen. Die einzelnen Filterelemente 6 sind in einen Abstand von bspw. 4 bis 8 mm zusammengefügt. Die zu den Filterelementen 6 zusammengesetzten Filtermodule 3 bestehen bspw. aus mehreren im Wesentlichen parallelen Filterscheiben (nicht dargestellt), wie sie an sich bekannt sind. Über die Filterscheiben, die beidseitig mit Filtern bestückt sind, wird das Filtrat abgeleitet wird. Mittels Distanzscheiben 7 lässt sich der Abstand zwischen den Filterelementen 6 einstellen. Im Hohlraum 4 ist horizontal eine Belüftungseinrichtung 8 stationär angeordnet. Die Belüftungseinrichtung 8 besteht aus parallel zu einer Hohlwelle 9 angeordneten Hohlkörpern 10, die sich über die gesamte Breite der erstrecken, in welcher Filterelemente 6 vorhanden sind, und beiderseits an den Enden verschlossen sind und über hohlförmige Verbindungsteile 11 mit einer Kammer 12 der Hohlwelle 9 verbunden sind, die über eine Rohrleitung 13 mit einem Druckluftherzeuger 14 verbunden ist. Die Hohlkörper 10 können Rohre sein, die zum Austritt der Druckluft entweder aus porösen Material bestehen

oder mit Löchern 15 versehen sind. Die mit der Belüftungseinrichtung 8 verbundene Hohlwelle 9 ist in Lagern 16 stationär gelagert. Der Bereich der Filterelemente 6 ist beiderseits durch Lagerscheiben 17, 18 begrenzt, die Filterelemente sind mittels Haltestangen 19 und Muttern 20 an diesen befestigt. Die Lagerscheiben 17, 18 sind in
5 Lagern 21, 22 auf der Hohlwelle 9 drehbar gelagert. Über das Lager 22 ist die Filtereinrichtung 1 mit einem Kettentrieb 23 verbunden, der über einen Motor 24 angetrieben wird (Fig. 1). In der oberen Hälfte des Hohlraums 4 sind die beiden Öffnungen 5 durch Spoiler 25 abgedeckt, die auf der Hohlwelle 9 befestigt sind. Dadurch wird die Strömungswirkung auf die Filterflüssigkeit erhöht (Fig. 1 und 5). Die Hohlwelle 9 weist
10 neben der Kammer 12 eine zweite Kammer 26 auf. Von dieser führen Kanäle 27 radial durch die Hohlwelle 9 über einen Gleitring 28, der mit Rohrleitungen 29 verbunden ist, die an Kanalleisten 30 einmünden und an der Lagerscheibe 17 befestigt sind. Von den Kanalleisten 30 zweigen Leitungen 31 zu den einzelnen Filtermodulen 3 ab. Die zweite Kammer 26 der Hohlwelle 9 ist über eine Rohrleitung 32 mit einer Vakuumpumpe 33 verbunden. Die
15 Hohlkörper 10 sind mit nach unten gerichteten offenen Rohrstutzen 34 versehen, um Filtratablagerungen zu vermeiden. 5.

Die Wirkungsweise ist nun folgende: Während die Filtereinrichtung 1 um die Belüftungseinrichtung 8 rotiert, wird mittels Vakuumpumpe 33 Filtrat aus dem Behälter 2 angesaugt, das über die Filter der Filterelemente 6 eindringt und über Leitungen 31,
20 Kanalleisten 30, Rohrleitungen 29, den radial angeordneten Kanälen 27 von Gleitring 28 und Hohlwelle 9, der zweiten Kammer 26 sowie der Rohrleitung 32 abgeleitet wird. Aus den Hohlkörpern 10 kann das Filtrat über die Rohrstutzen 34 in den Hohlraum 4 entweichen, um eine Ablagerung von Feststoffen aus dem Filtrat zu vermeiden. Über einen Zulauf 35 wird die Filterflüssigkeit im Behälter 2 in etwa konstant gehalten. Gleichzeitig wird durch den
25 Drucklufterzeuger 14 über die Belüftungseinrichtung 8 Druckluft in den Hohlraum 4 eingeblasen. Die eingeblasene Luft strömt nach oben. Es entsteht ein Luft-Flüssigkeitsgemisch, das zwischen den benachbarten Filterelementen und gegebenenfalls innerhalb der Filterelemente zwischen Filterscheiben hindurch strömt und verhindert, dass sich Feststoffe an den Filtern absetzen können. Durch die Drehbewegung der Filterelemente
30 6 wird eine sequentielle Abreinigung erreicht, wodurch der Energieaufwand infolge der

kleinen beströmten Fläche gering ist. Ausserdem kann je nach dem durch die nach oben Strömende Luft bei den Öffnungen 5 ein zusätzlicher Sog entstehen, wodurch Filterflüssigkeit durch die beiden Öffnungen 5 aus dem Behälter 2 angesaugt wird.

Die Figuren 6 bis 8 zeigen eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung: Im Gegensatz zur ersten Ausführungsform ist der Hohlraum 4 um die Achse nicht über Öffnungen 5 im Bereich der Achse mit dem Behälter 2 verbunden, sondern ist im Bereich der Achse gegenüber dem Behälter 2 verschlossen. Die Lagerscheiben 17, 18 erstrecken sich zu diesem Zweck bis an die Lager 21, 22, und zwar entlang des gesamten Umfangs der Lager 21, 22. Dadurch bilden sie Trennwände zwischen dem Behälter 2 und dem Hohlraum 4 zu beiden Seiten der Belüftungseinrichtung 8. Die Belüftungseinrichtung 8 weist mehrere Rohrstücke respektive Hohlkörper 10 mit Löchern 15 auf. Die Hohlkörper 10 sind im wesentlichen senkrecht zur Hohlwelle 9 angeordnet und durch Verbindungsteile 11 zur Luftzufuhr mit dieser Hohlwelle 9 verbunden. Grundsätzlich kann auch die Belüftungseinrichtung 8 gemäss der ersten Ausführungsform der Erfindung mit dem geschlossenen Hohlraum betrieben werden und umgekehrt.

Aufgrund der geschlossenen Seitenwände funktioniert die zweite Ausführungsform bezüglich der Abreinigung wie folgt: Durch die Belüftungseinrichtung 8 wird wie in der ersten Ausführungsform ein zwischen den Filterscheiben aufwärts strömendes Luft-Flüssigkeitsgemisch erzeugt. Die nachströmende Flüssigkeit wird ebenfalls zwischen den Filterscheiben durch einen unterhalb der Achse respektive der Belüftungseinrichtung 9 liegenden Sektor der Filterscheiben angesogen. Diese nachströmende Flüssigkeit wird also entlang der ganzen Länge des rotierenden Filters von unten her zugeführt. Dies ist bei in Achsrichtung langen Filtern von Vorteil.

Grundsätzlich ist es auch möglich, den Hohlraum 4 und die darin angeordnete Begasungseinrichtung 8 kleiner zu gestalten. Beispielsweise können die Filterelemente 6 nah an die Hohlwelle 9 herangeführt werden, und die Hohlwelle kann lediglich Bohrungen oder kurze Rohrstutzen als Öffnungen zum Gasaustritt aufweisen.

Die Erfindung lässt sich auch auf Filtereinrichtungen zum Abtrennen von ungelösten Stoffen aus Flüssigkeiten verwenden, die anders ausgebildete und angeordnete Filterelemente aufweist, als die gerade beschriebenen, aus Modulen mit mehreren Filterscheiben zusammengesetzten Filterelemente.

PATENTANSPRÜCHE

1. Filtereinrichtung (1) zum Abtrennen von ungelösten Stoffen aus Flüssigkeiten, insbesondere in der Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung, mit mehreren Filterelementen (6), zum Einbringen in einen die ungeklärte Flüssigkeit enthaltenen Behälter (2), wobei über die einzelnen Filterelemente (6) ein Filtrat ableitbar ist, die
5 Filterelemente (6) um eine horizontale Achse drehbar angeordnet sind, und die Filtereinrichtung (1) aufweist eine Begasungseinrichtung (8), die zur Bildung eines Gas-Flüssigkeitsgemisches mit Druckgas beaufschlagbar ist und die so angeordnet ist, dass in der Flüssigkeit eine Gas-Flüssigkeitsgemisch-Strömung an den Filterelementen (3)
10 erzeugbar ist, die ein Anhaften von Feststoffen an den Filterelementen (6) erschwert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterelemente (6) um die Begasungseinrichtung (8) drehbar angeordnet sind.
2. Filtereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterelemente (6) so ausgebildet und angeordnet sind, dass sie mittig einen Hohlraum (4) bilden, und
15 dass die Begasungseinrichtung (8) stationär im Hohlraum (4) angebracht ist.
3. Filtereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlraum (4) über Öffnungen (5) mit dem Behälter (2) verbunden ist.
4. Filtereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlraum (4) gegenüber dem Behälter (2) verschlossen ist.
- 20 5. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Begasungseinrichtung (8) mindestens einen parallel zu einer Hohlwelle (9) angeordneten länglichen Hohlkörper (10) aufweist, der beiderseits an den Enden verschlossen ist und

über Verbindungsteile (11) mit einer Kammer (12) der Hohlwelle (9) verbunden ist, wobei die Kammer (12) mit einem Druckgaserzeuger (14) verbunden ist.

- 5 6. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Begasungseinrichtung (8) mindestens einen horizontal sowie orthogonal zu einer Hohlwelle (9) angeordneten länglichen Hohlkörper (10) aufweist, der über Verbindungsteile (11) mit einer Kammer (12) der Hohlwelle (9) verbunden ist, wobei die Kammer (12) mit einem Druckgaserzeuger (14) verbunden ist.
- 10 7. Filtereinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterelemente (6) über Lager (21, 22) drehbar auf der mit der Begasungseinrichtung (8) verbundenen Hohlwelle (9) gelagert sind.
8. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle (9) eine zweite Kammer (26) aufweist, die mit einer Vakuumpumpe (33) zum Ableiten des Filtrats verbunden ist.
- 15 9. Filtereinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kammer (26) zum Ableiten des Filtrats mit Kanälen (27) versehen ist, die radial zur Kammer (26) durch die Hohlwelle (9) und einen drehbar auf der Hohlwelle (9) angeordneten Gleitring (28) verlaufen, der mit Rohrleitungen (29) verbunden ist, die an den Filterelementen (3) angeschlossen sind.
- 20 10. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Hohlkörper (10) der Begasungseinrichtung (8) zur Vermeidung von Ablagerungen aus der Filterflüssigkeit mit nach unten gerichteten, offenen Rohrstutzen (33) versehen ist.

Fig. 1

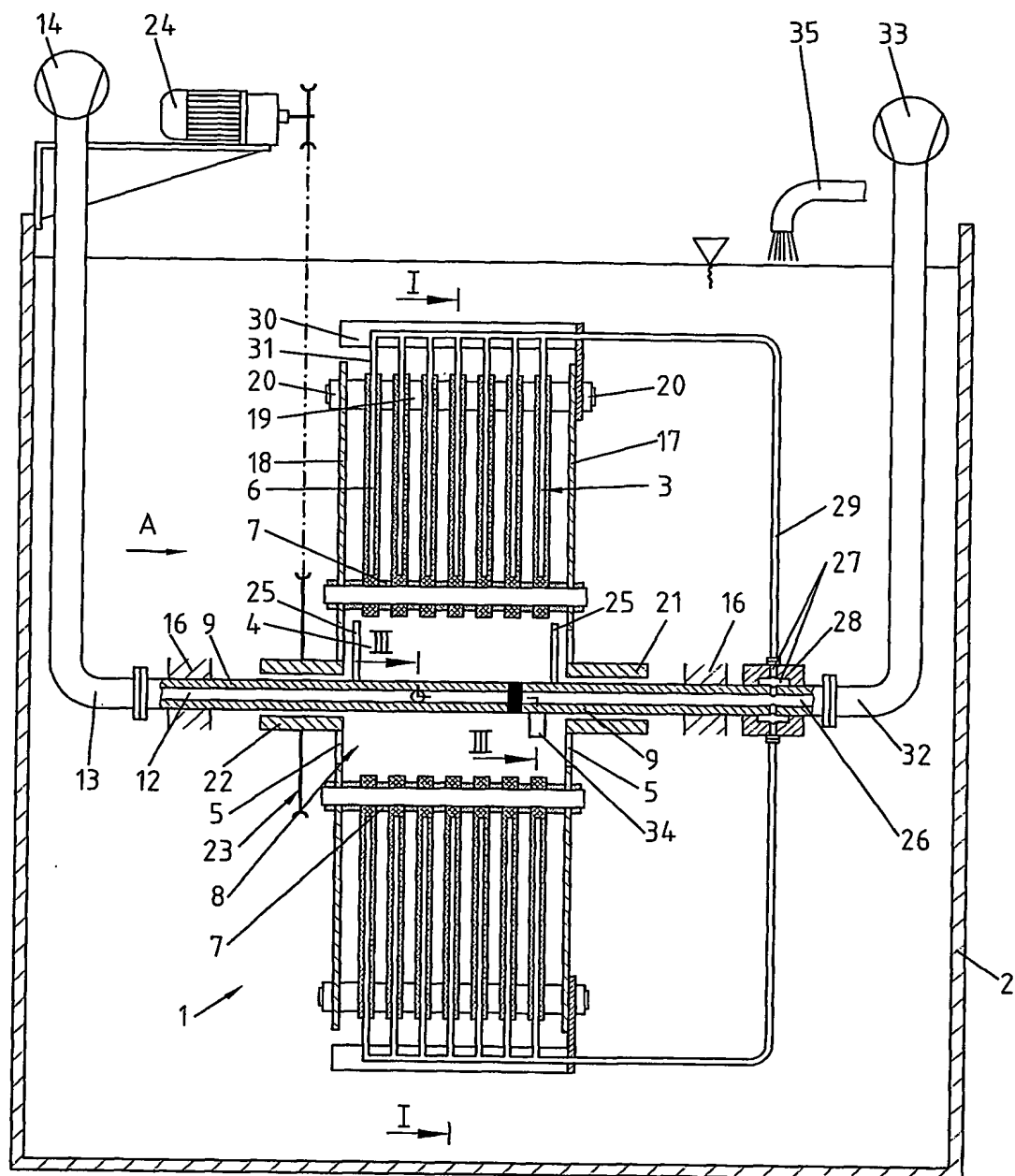


Fig. 2

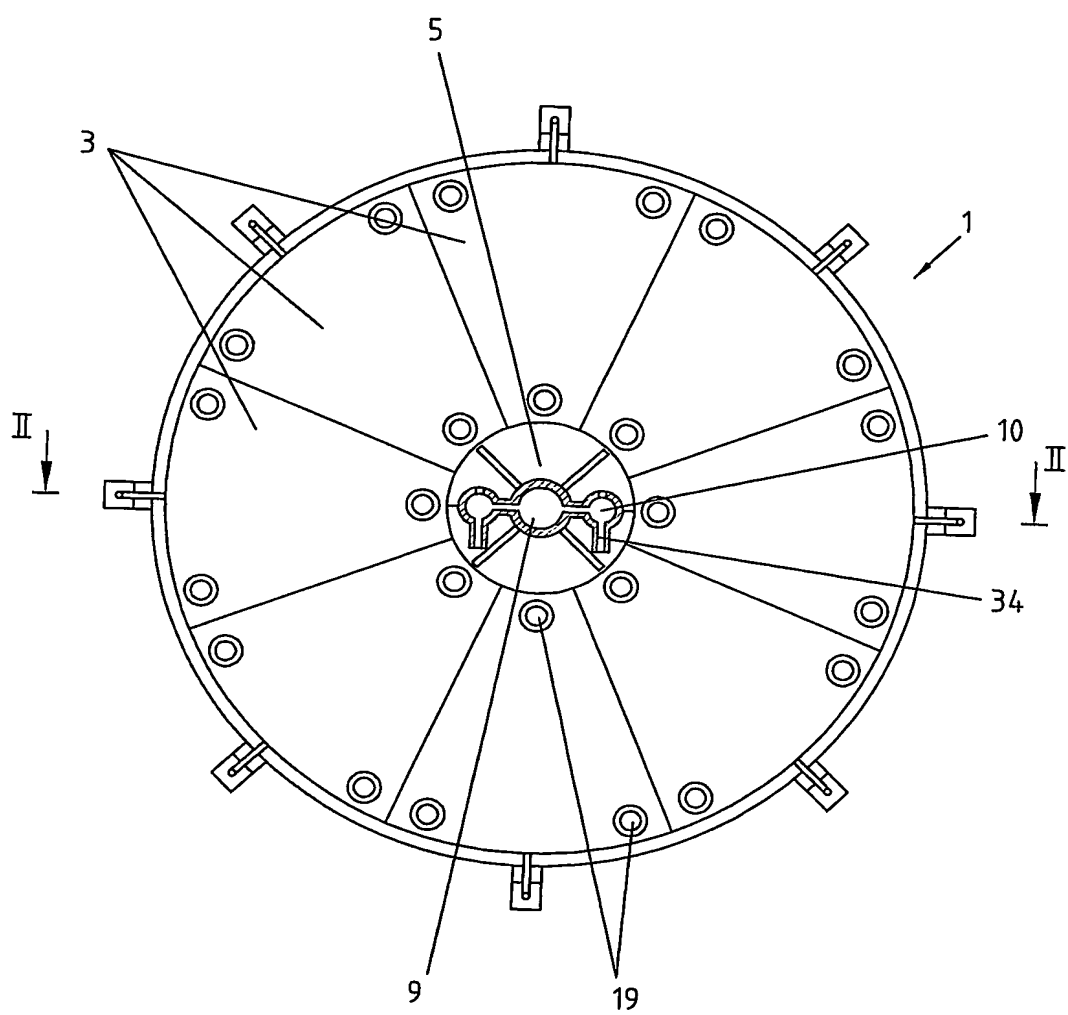


Fig. 3

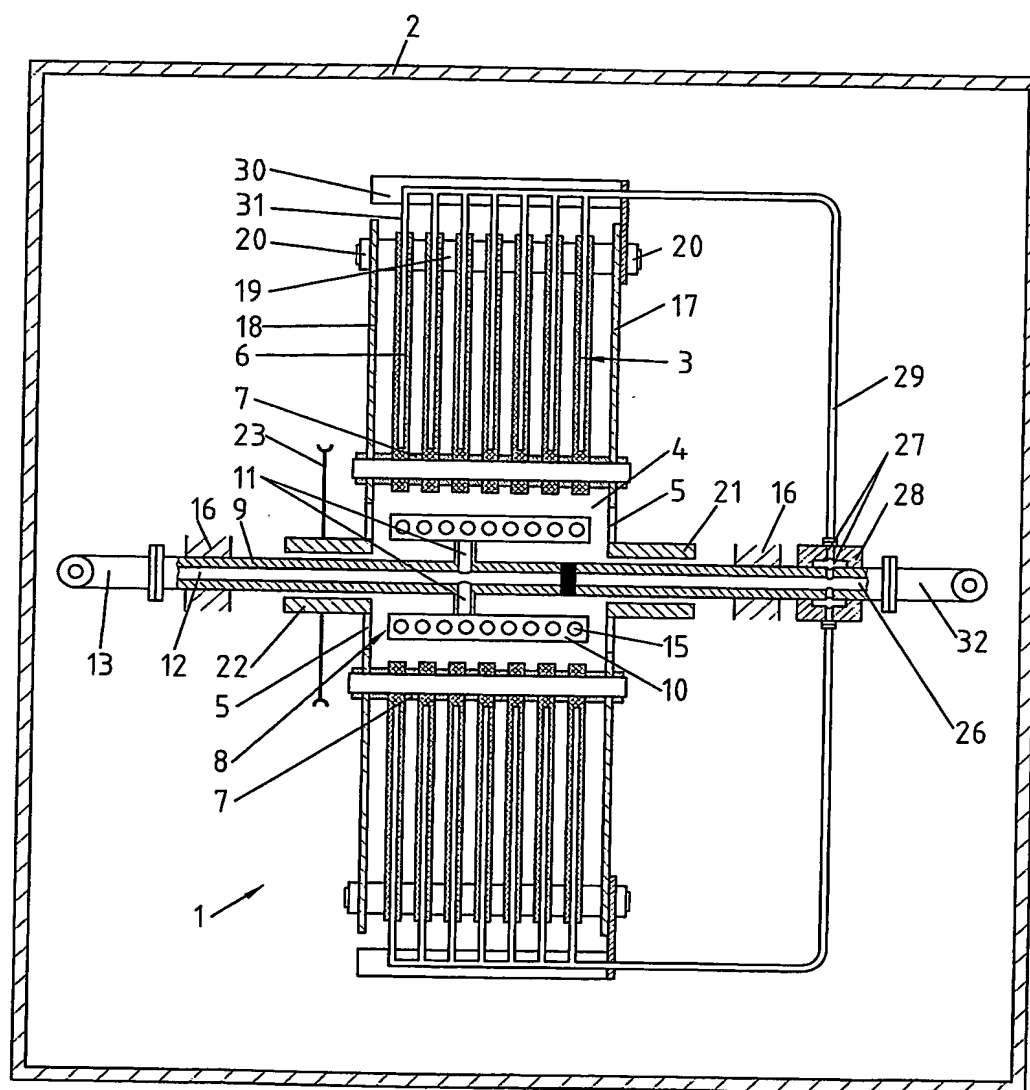


Fig. 4

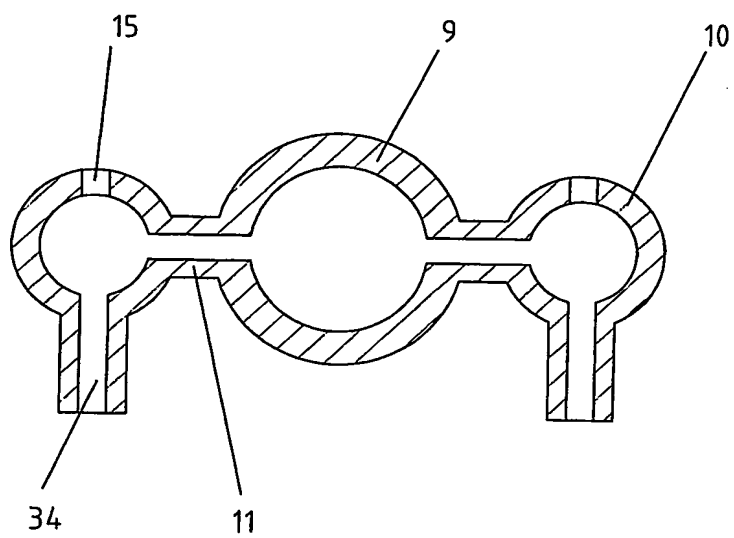


Fig. 5

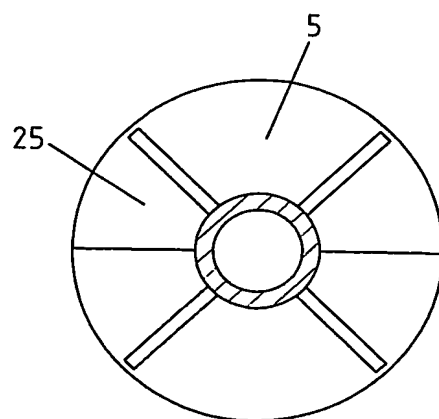


Fig. 6

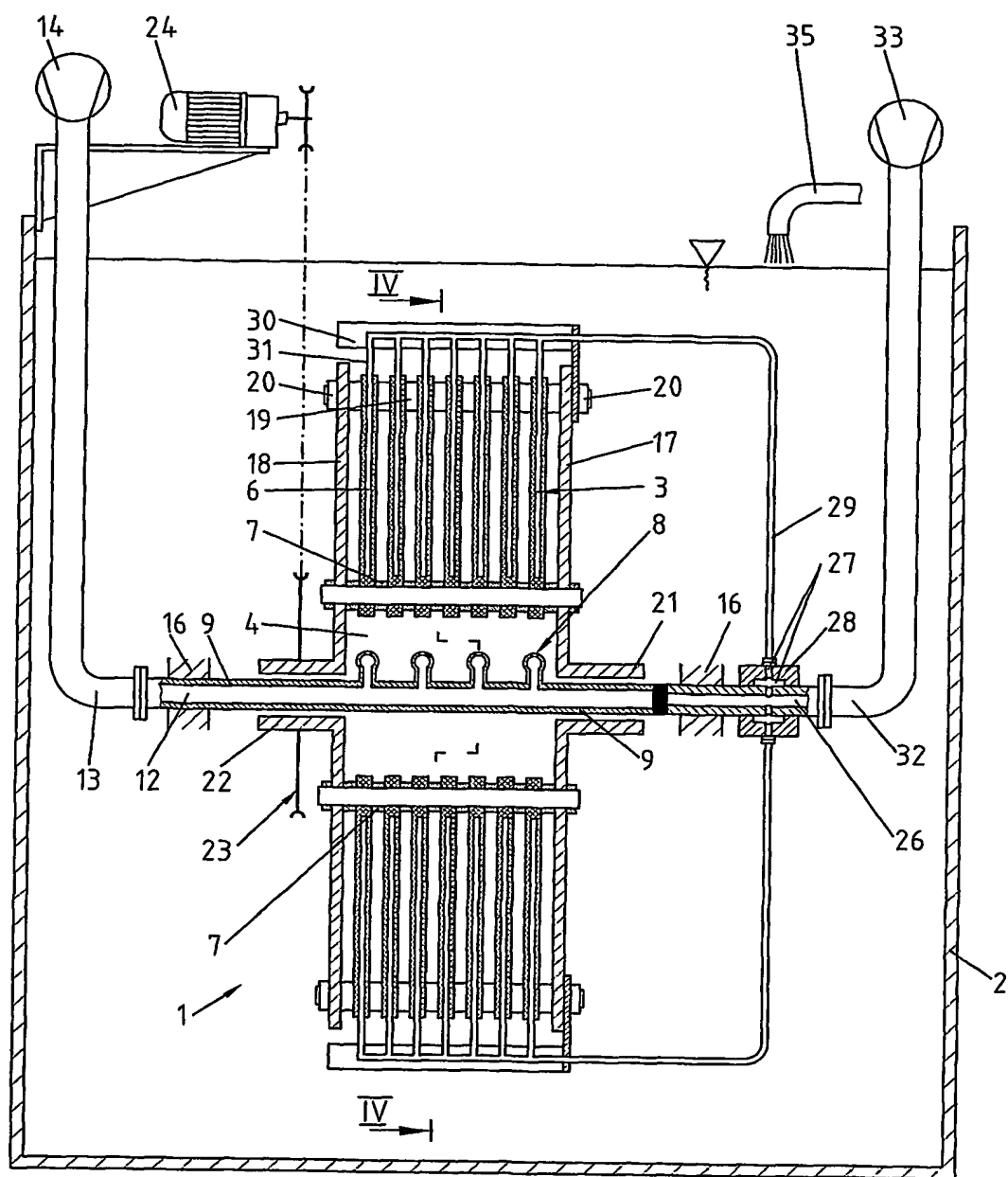


Fig. 7

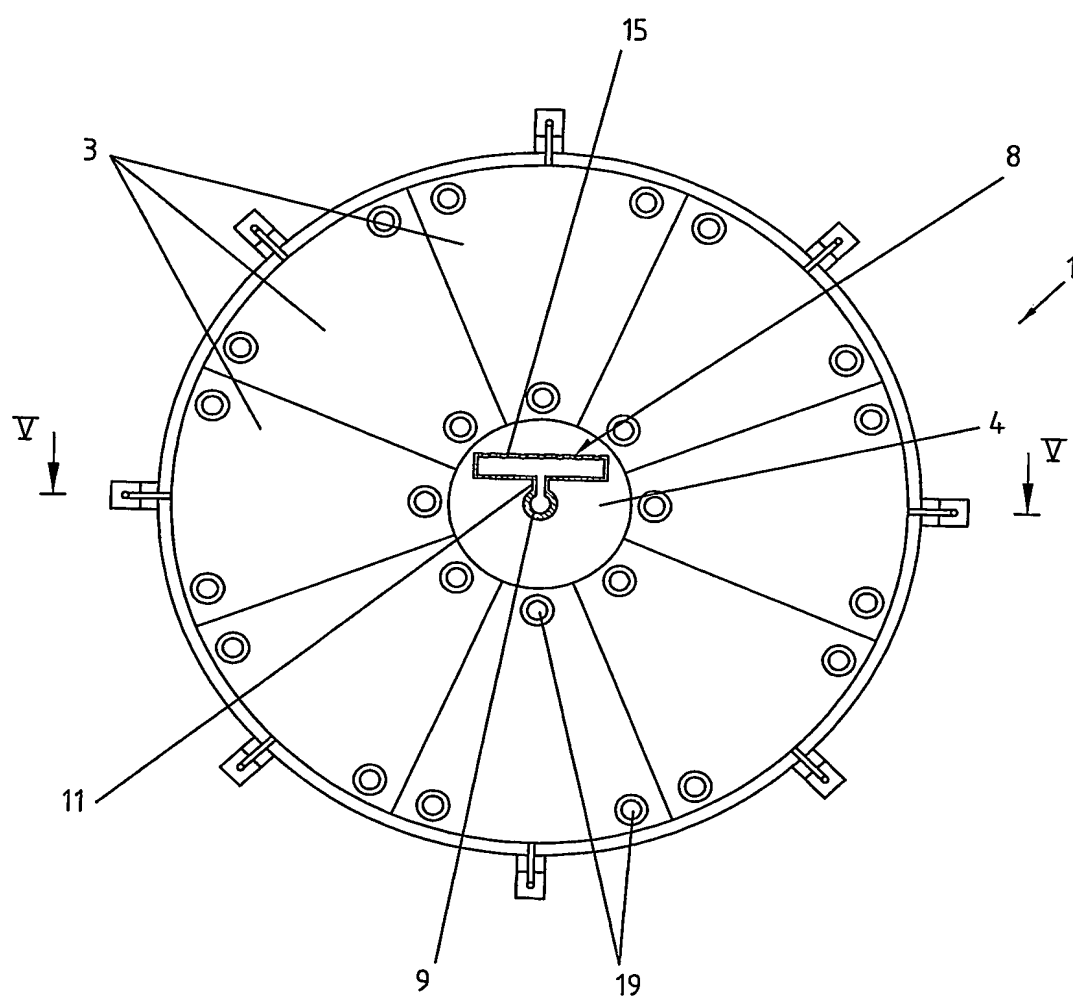
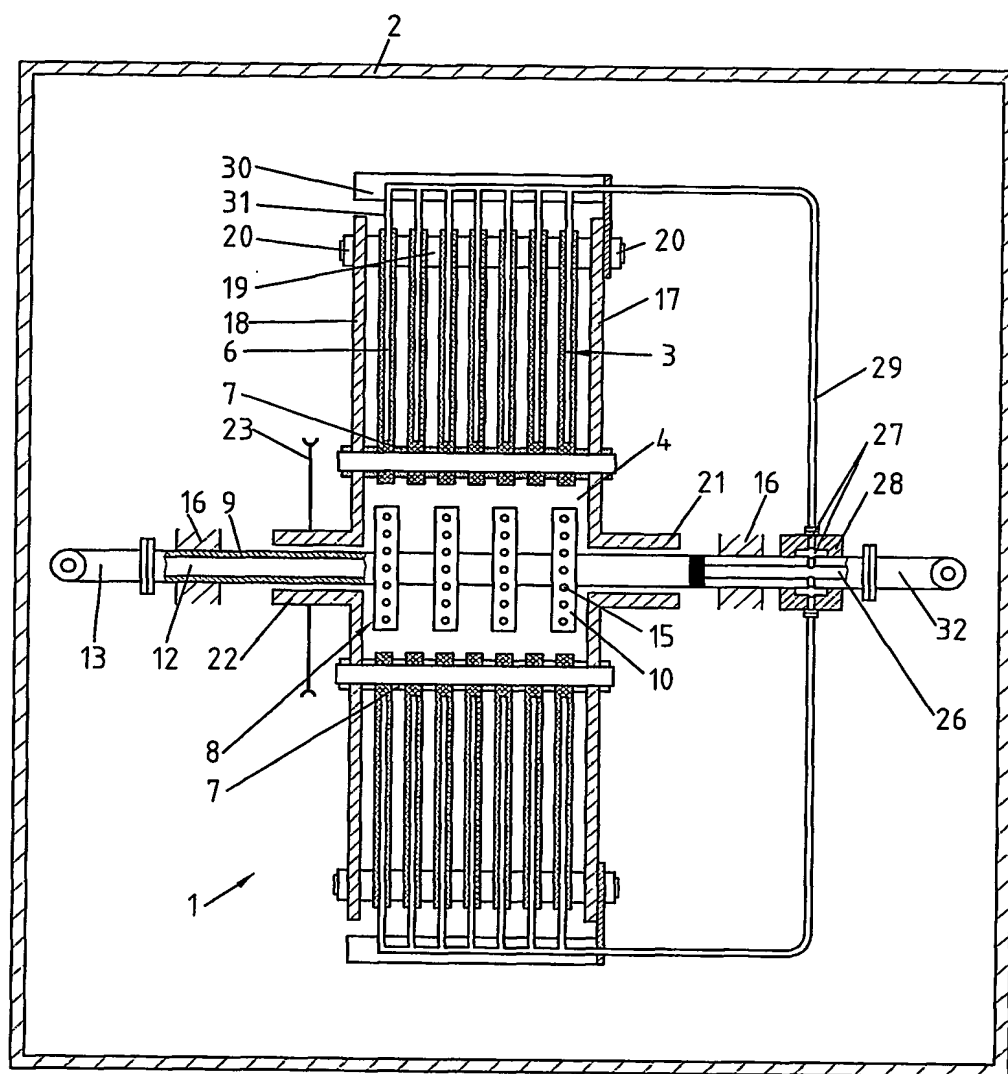


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/CH 03/00793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D33/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 149 619 A (MARTIN SYSTEMS AG) 31 October 2001 (2001-10-31) cited in the application the whole document	1,2
Y	FR 2 799 391 A (DEGREMONT) 13 April 2001 (2001-04-13) cited in the application the whole document	1,2
A	EP 0 662 341 A (KUBOTA KK) 12 July 1995 (1995-07-12) column 1, line 3 -column 3, line 31; figures 1-3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2004

Date of mailing of the international search report

20/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hild, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00793

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1149619	A	31-10-2001	EP 1149619 A1	31-10-2001
			AT 231408 T	15-02-2003
			CA 2421115 A1	01-11-2001
			CN 1437501 T	20-08-2003
			DE 50001136 D1	27-02-2003
			DK 1149619 T3	22-04-2003
			WO 0180971 A1	01-11-2001
			ES 2191583 T3	16-09-2003
			JP 2003530998 T	21-10-2003
			NO 20024856 A	11-12-2002
			US 2003164327 A1	04-09-2003
FR 2799391	A	13-04-2001	FR 2799391 A1	13-04-2001
EP 0662341	A	12-07-1995	JP 7275669 A	24-10-1995
			JP 3418443 B2	23-06-2003
			JP 7194946 A	01-08-1995
			JP 3219579 B2	15-10-2001
			JP 7194947 A	01-08-1995
			AU 668318 B2	26-04-1996
			AU 7306494 A	20-07-1995
			CA 2132234 A1	08-07-1995
			CN 1124174 A , B	12-06-1996
			DE 69408816 D1	09-04-1998
			DE 69408816 T2	08-10-1998
			DK 662341 T3	28-12-1998
			EP 0662341 A1	12-07-1995
			ES 2115865 T3	01-07-1998
			NZ 264488 A	28-05-1996
			US 5482625 A	09-01-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00793

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D33/21

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internat

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 149 619 A (MARTIN SYSTEMS AG) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2
Y	FR 2 799 391 A (DEGREMONT) 13. April 2001 (2001-04-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2
A	EP 0 662 341 A (KUBOTA KK) 12. Juli 1995 (1995-07-12) Spalte 1, Zeile 3 -Spalte 3, Zeile 31; Abbildungen 1-3	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hild, U

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

CH 03/00793

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1149619 A	31-10-2001	EP 1149619 A1	31-10-2001
		AT 231408 T	15-02-2003
		CA 2421115 A1	01-11-2001
		CN 1437501 T	20-08-2003
		DE 50001136 D1	27-02-2003
		DK 1149619 T3	22-04-2003
		WO 0180971 A1	01-11-2001
		ES 2191583 T3	16-09-2003
		JP 2003530998 T	21-10-2003
		NO 20024856 A	11-12-2002
		US 2003164327 A1	04-09-2003
FR 2799391 A	13-04-2001	FR 2799391 A1	13-04-2001
EP 0662341 A	12-07-1995	JP 7275669 A	24-10-1995
		JP 3418443 B2	23-06-2003
		JP 7194946 A	01-08-1995
		JP 3219579 B2	15-10-2001
		JP 7194947 A	01-08-1995
		AU 668318 B2	26-04-1996
		AU 7306494 A	20-07-1995
		CA 2132234 A1	08-07-1995
		CN 1124174 A , B	12-06-1996
		DE 69408816 D1	09-04-1998
		DE 69408816 T2	08-10-1998
		DK 662341 T3	28-12-1998
		EP 0662341 A1	12-07-1995
		ES 2115865 T3	01-07-1998
		NZ 264488 A	28-05-1996
		US 5482625 A	09-01-1996